

Zur Häufigkeit von Schmelzhypoplasien in
Gebieten mit unterschiedlichem Fluorid -
gehalt des Trinkwassers

von

Christina Kunz, geb. Goltz
aus

Gera / Thür.

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. A. Kröncke

Zur Häufigkeit von Schmelzhypoplasien in Gebieten mit unterschiedlichem Fluorid - gehalt des Trinkwassers

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Christina Kunz, geb. Goltz

aus

Gera / Thür.

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereiches
Medizin der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. A. Kröncke

Tag der mündlichen Prüfung: 13. 10. 1977

Meinen Eltern in Dankbarkeit
gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548225_0013

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
<u>1.1. Ätiologie der Schmelzhypoplasien</u>	2
1.1.1. Pränatal erworbene Schmelzhypoplasien	2
1.1.2. Postnatal erworbene Schmelzhypoplasien	4
1.1.2.1. Postnatal endogen bedingte Schmelzhypoplasien	4
1.1.2.1.1. Durch Allgemeinerkrankungen während der Zahnentwicklung erworbene Schmelzhypoplasien	4
1.1.2.1.2. Fluoridbedingte Schmelzhypoplasien	5
1.1.2.2. Postnatal exogen erworbene Schmelzhypoplasien	7
1.1.2.2.1. Schmelzhypoplasien durch akutes Milchzahntrauma	7
1.1.2.2.2. Schmelzhypoplasien durch Parodontitis apicalis der Milchzähne	7
1.1.2.2.2. Schmelzhypoplasien nach Osteomyelitis	8
1.1.3. Erbliche Schmelzhypoplasien	8
<u>1.2. Symptomatik der Schmelzhypoplasien</u>	9
1.2.1. Innere und äußere Schmelzhypoplasien	10
1.2.2. Fluorose und idiopathische Schmelzhypoplasien	10
<u>1.3. Klassifikationen der Fluoridhypoplasien</u>	12
<u>1.4. Häufigkeit von Schmelzhypoplasien</u>	14
1.4.1. Häufigkeit von idiopathischen Schmelzhypoplasien (Literaturübersicht)	14
1.4.2. Häufigkeit von Fluoridhypoplasien (Literaturübersicht)	16

	Seite
2. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	23
2.1. Methode und Probanden in Falkenberg/Oberpfalz (1,8 ppm Fluorid)	23
2.2. Methode und Probanden in Fuchsmühl (0,03 ppm Fluorid)	24
2.3. Methode und Probanden in Nürnberg (0,06 ppm Fluorid)	25
3. ERGEBNISSE	26
3.1. Ergebnisse in Falkenberg	26
3.2. Ergebnisse in Fuchsmühl	27
3.3. Ergebnisse in Nürnberg	29
3.4. Statistik der Ergebnisse	40
4. DISKUSSION	41
5. ZUSAMMENFASSUNG	44
6. SCHRIFTTUM	46

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

In der Diskussion um die Einführung der Trinkwasserfluoridierung kommt immer wieder das Problem der Schmelzhypoplasien, die man in endemischen Fluorosegebieten beobachtet, zur Sprache.

Als bei Trinkwasseruntersuchungen in Falkenberg/Oberpfalz ein seit mindestens 20 Jahren existierender Fluoridgehalt von 1,8 mg/l festgestellt wurde, bot sich die Möglichkeit eigener Untersuchungen.

Es sollten Häufigkeit und Erscheinungsformen von Schmelzhypoplasien an den Zähnen der Falkenberger Schulkinder untersucht werden. Als Vergleichsgruppe sollten die Schulkinder des Nachbarortes Fuchsmühl dienen, dessen Trinkwasser einen Fluoridgehalt von 0,03 mg/l hat.

Da es in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben über die Häufigkeit von Schmelzhypoplasien in Gebieten ohne Trinkwasserfluoridierung gibt, sollte außerdem die normalerweise, also ohne Einwirkung von Fluoriden vorhandene Häufigkeit von Schmelzhypoplasien an einer größeren Gruppe Nürnberger Schulkinder (mittlerer Fluoridgehalt des Trinkwassers der Stadt Nürnberg 0,06 mg/l) untersucht werden.

1.1. Ätiologie der Schmelzhypoplasien

Unter einer Hypoplasie versteht man eine angeborene oder anlagebedingte Unterentwicklung eines Organismus, Organs oder Gewebes (16). Schmelzhypoplasien zeigen dementsprechend das klinische Bild einer Entwicklungsstörung des Zahnschmelzes.

Ätiologisch unterscheidet man zwischen erblichen und erworbenen Schmelzhypoplasien; letztere werden wiederum in pränatal oder postnatal erworbene unterteilt.

1.1.1. Pränatal erworbene Schmelzhypoplasien

Nach einer Rötelnepidemie in Australien stellte GREGG 1940 eine Häufung von Entwicklungsstörungen an Augen, Ohrenepithelien und dem Zahnsystem bei Neugeborenen fest. Es konnte nachgewiesen werden, daß durch eine mütterliche Virämie in einer bestimmten Phase der Schwangerschaft Störungen der Organogenese auftreten (33). Charakteristisch für die pränatal erworbenen Schmelzhypoplasien ist also das gleichzeitige Auftreten von anderen Mißbildungen. Bei der schon erwähnten Embryopathia rubeolosa findet man neben den Strukturanomalien der Zähne Hypodontie, Dentitio tarda, Katarakte, Mikrophtalmie, Innenohrschwerhörigkeit oder -taubheit, Mikro- oder Hydrozephalie mit Schwachsinn und Septumdefekt des Herzens (30).

Ähnliche Defekte mit Störungen der Dentition und Dentifikation findet man beim Ullrich-Feichtinger'-Syndrom, der Dyskraniopygo-phalangie (33).

Die Zeitspanne während der Schwangerschaft, in welcher Schäden am Zahnsystem des Embryos entstehen können ist im Vergleich zur Möglichkeit der Schädigung anderer Organe gering (Abb. 1).

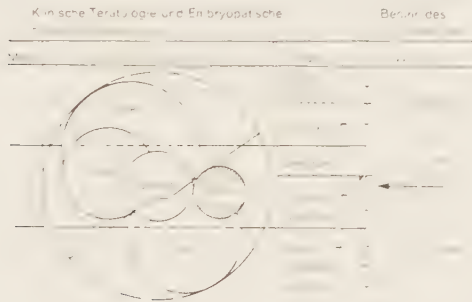


Abb. 1: Schematische Darstellung der durch embryopathische Noxen bedrohten Differenzierungszentren in den ersten Schwangerschaftsmonaten, modifiziert nach FANCONI-WALLGREN (33).

Ob bei den pränatal erworbenen Schmelzhypoplasien beide Dentitionen oder nur die bleibenden Zähne betroffen werden, hängt vom Zeitpunkt der Schädigung ab. Besonders deutlich ist das bei der Syphilis connata zu beobachten. Der Fetus wird erst in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft, nach Ausbildung des Plazentarkreislaufes, durch die Mutter infiziert. Gewebliche Reaktionen sind deshalb erst in den letzten Fetalmonaten möglich, in einer Zeit, in der die Milchzahnkronen zum Teil schon mineralisiert sind. Es treten deshalb die Hypoplasien erst an den bleibenden Zähnen auf.

Bei der Syphilis connata findet man die "Hutchinsonsche Trias": Hypoplasien an den 6-Jahrmolaren und den bleibenden mittleren Frontzähnen mit halbmondförmiger Ausbuchtung der Schneidekanten, Keratitis parenchymatosa und Innenohrschwerhörigkeit mit nachfolgender Ertaubung (30).

1.1.2. Postnatal erworbene Schmelzhypoplasien

Postnatal erworbene Hypoplasien können endogenen oder exogenen Ursprungs sein.

1.1.2.1. Postnatal endogen bedingte Schmelzhypoplasien

Charakteristisch für eine endogene Noxe ist das Auftreten der Hypoplasien an symmetrischen Zahnpaaren. Außerdem kann man diese Hypoplasien an der Zirkumferenz der Zähne beobachten.

1.1.2.1.1. Durch Allgemeinerkrankungen während der Zahnentwicklung erworbene Schmelzhypoplasien

Die postnatal endogen bedingten Hypoplasien sind Folgeerscheinungen von spezifischen oder unspezifischen Erkrankungen während der Zahnentwicklung, die eine Störung im Mineralhaushalt verursachen.

Dazu gehören

- Rachitis (31)
- Vitamin-D-Intoxikation (17)
- Hyperparathyreodismus (29)
- Hypoparathyreodismus (28)

- Hypocalcämien durch Störung der Verdauung, insbesondere bei Acholie, Zoeliakie, Pankreasinsuffizienz (14, 30)
- Infektions- und Intoxikationserkrankungen, besonders mit Fieber verbundene Erkrankungen, wie Masern, Diphtherie, Scharlach (30)

Störungen der Dentifikation in Form des "signum canini" während der Perinatalperiode treten auf als Folge des

- Icterus gravis neonatorum (33)
- bei unreifen Frühgeborenen (11)

Diese Störungen können sich einmal als Hypoplasien in Form des "signum canini" an den Milcheckzähnen, zum anderen in gelben Verfärbungen an den Milch- und z.T. den bleibenden Zähnen zeigen. Die Ursache ist in diesen Fällen nicht im Mineralhaushalt, sondern im erhöhten Anfall von Bilirubin zu suchen. Gelbe Verfärbungen und vereinzelte Hypoplasien an den Zähnen bei Dentitionen kann man auch nach

- Tetracyclinbehandlung im Kindesalter beobachten. In der Literatur findet man unterschiedliche Meinungen darüber, ob die Verfärbungen und Hypoplasien Folgeerscheinungen des Medikaments oder der Krankheit sind, die die medikamentöse Behandlung notwendig macht (26).

1.1.2.1.2. Fluoridbedingte Schmelzhypoplasien

Ebenfalls zu den endogen bedingten Schmelzhypoplasien gehören die Fluoroseerscheinungen. Unter Fluorose der Zähne (engl.: mottled teeth, mottled enamel; ital.: dente scritti) verstehen wir Schmelzhypoplasien, die durch eine gesteigerte Fluoridzufuhr mit Nahrung und Trinkwasser ausgelöst werden. Verstärkte Fluorosezeichen hat man in Gegenden beobachtet, in denen der Fluoridgehalt des Trinkwassers über 1,5 mg/l liegt. Nach histologischen Untersuchungen von MANNERBERG 1968 ist die Oberfläche der Zähne bis 1,5 mg/l Fluoridgehalt des Trinkwassers

unversehrt, bei mehr als 6 mg/l unterbrechen äußere Hypoplasien die normale Wellenbänderung (23).

Einen absoluten Grenzwert, von welchem an Fluorose auftritt, kann man nicht genau festlegen, da neben dem zugeführten Fluorid auch die individuelle Disposition zu Hypoplasien sowie Klima, Ernährung und soziale Bedingungen eine Rolle spielen.

Es wurde nachgewiesen, daß bei heißem Klima und gleichzeitiger Mangeler ernährung durch erhöhten Trinkwasserverbrauch auch unter 1 mg/l Fluorosezeichen zu erkennen waren (25).

Die Ernährungsbedingungen des ersten Lebensjahrs sind ebenfalls ausschlaggebend für die Ausbildung von Fluorosezeichen. KUNZEL und SOTO PADRON (22) weisen im Zusammenhang mit Untersuchungen in dörflichen Gegenden Kubas daraufhin, daß manche Kinder bis zu 1 1/2 Jahren gestillt werden. Sie betonen, daß die mittlere Maximaltemperatur und der Trinkwasserverbrauch nicht allein als Kriterien zur Festlegung eines kariesprotektiv optimalen Fluoridgehalt des Trinkwassers in subtropischen oder tropischen Gebieten gewertet werden dürfen.

Bei der Beurteilung des Zusammenhangs zwischen Fluorose und Trinkwasserfluoridgehalt in Gegenden mit natürlicherweise hohem Trinkwasserfluoridgehalt müssen Schwankungen desselben berücksichtigt werden. BISCHOFF et al. (5) beschreiben eine unterirdische Quelle in Südafrika, deren Fluoridgehalt zwischen 0,4 und 6 mg/l schwankt. Diese Schwankungen begründen sie einmal durch unterschiedliche Entnahmestellen (direkt aus der Quelle oder aus einem oberirdischen Sammelbecken, wo das Wasser durch Regen "verdünnt" sein kann). Sie weisen dann aber auch daraufhin, daß sie ihre Proben nach einer besonders starken Sommerregenzeit entnommen haben und daß nach einer trocknen Zeit die Werte wahrscheinlich noch höher gelegen hätten. Solche Zusammenhänge dürfen bei der Beurteilung von Fluoroseerscheinungen nicht vernachlässigt werden.

1.1.2.2. Postnatal exogen erworbene Schmelzhypoplasien

Das Charakteristikum für die postnatal exogen bedingten Hypoplasien ist, daß sie asymmetrisch an einzelnen Zähnen und nicht an homologen Zahnpaaren vorkommen. Ursachen können Traumen oder chronische Entzündungen in Zahnkeimnähe sein.

1.1.2.2.1. Schmelzhypoplasien durch akutes Milchzahntrauma

Durch Stoß, Schlag oder Fall auf Kinn oder Milchfrontzähne werden diese in den Kiefer getrieben und schädigen dabei den darunterliegenden Zahnkeim. Von der Intensität der Gewalteinwirkung sowie vom Entwicklungsgrad des betreffenden Zahnkeims hängt das Ausmaß der Schädigung ab. Es kann zu Stauchungen, Abrissen, umschriebenen Zerstörungen und im ungünstigsten Fall zum Stillstand der Keimentwicklung kommen (30).

1.1.2.2.2. Schmelzhypoplasien durch Parodontitis apicalis der Milchzähne

Im Verlaufe einer akuten oder chronischen Parodontitis apicalis eines Milchzahnes kann es zu Entwicklungsstörungen des in enger topografischer Beziehung liegenden Keimes des nachfolgenden permanenten Zahnes kommen.

Durch den entzündungsbedingten erhöhten Gewebsdruck entstehen Einschnürungen, Grübchen oder Furchen der Zahnoberfläche.

Durch Infektion des Zahnsäckchens kommt es zu abwegigen Funktionen der zahnbildenden Zellen, zu Dentinausstülpungen und Zementauflagerungen.

Diese mißgebildeten Zähne werden als "Turner-Zähne" bezeichnet. Häufig sind Prämolaren betroffen, da diese direkt zwischen den gespreizten Wurzeln ihrer Vorgänger liegen.

Der Grad der Schädigung reicht vom kreidigen Schmelzfleck bis zu großflächigen Aplasien (20).

1.1.2.2.3. Schmelzhypoplasien nach Osteomyelitis

Nach Osteomyelitis im Kindesalter kann man Strukturanomalien an den im ursprünglichen Erkrankungsbereich liegenden Zähnen beobachten (20).

1.1.3. Erbliche Schmelzhypoplasien

Erbbedingte Entwicklungsstörungen an den Zähnen unterscheiden sich generell von den erworbenen dadurch, daß sie an allen Zähnen sowohl im Milchgebiß als auch im bleibenden Gebiß auftreten. Die Anomalien sind genetisch fixiert. Die Heredität kann nur anhand der Familienanamnese gesichert werden.

Charakteristische klinische und röntgenologische Kennzeichen machen aber die erblichen Schmelz- bzw. Dentinhypoplasien schon vom Erscheinungsbild her wahrscheinlich.

Der Beteiligung der Hartgewebe entsprechend unterscheidet man zwischen Schmelz- und Dentinhypoplasien und den Anomalien, bei denen beide Hartsubstanzen sowohl qualitative als auch quantitative Veränderungen aufweisen (30). Nach WEYERS (33) sind die wichtigsten erblichen Schmelzhypoplasien die

- dominant erbliche Schmelzhypoplasie und die
- unvollständig-dominant geschlechtsgebundene Schmelzhypoplasie (Amelogenesis hypoplastica hereditaria).

Bei erster werden bandförmige Schmelzhypoplasien beobachtet, sowohl am den Milch- als auch an bleibenden Zähnen. Die pathologische Anlage wird auf Kinder beiderlei Geschlechts vererbt.

Bei der unvollständig-dominant geschlechtsgebundenen Schmelzhypoplasie sehen die Schmelzbildungsstörungen bei männlichen und weiblichen Individuen unterschiedlich aus. Beim weiblichen Geschlecht wird eine höckrige und gefurchte Schmelzoberfläche gefunden, beim männlichen eine glatte, extrem dünne. Daneben findet man noch eine Dyschromie, bei den Männern intensiver ockerfarben bis graubraun, bei den Frauen geschlechtsgebunden etwas diskreter. Auf die histologischen Differenzierungen soll hier nicht näher eingegangen werden.

Neben den erblichen Schmelzveränderungen ohne Beteiligung anderer Organe finden wir noch Zahndysplasien mit erblicher Komponente, bei der das Zahnsystem im Zusammenhang mit einer Ektodermaldysplasie in Mitleidenschaft gezogen wird. Solche Erkrankungen sind beispielsweise

- Epidermolysis bullosa hereditaria (18)
- Incontinentia pigmenti (33)
- Anhidrosis hypotrichotica (3)
- das Sjögren-Larsson Syndrom (12)

Bei der sogenannten

- Capdepontschen Erkrankung liegt eine erbliche Fehlleistung beider Keimblätter vor, so daß sowohl Schmelz als auch Dentin minderwertig sind (30).

1.2. Symptomatik der Schmelzhypoplasien

Die unterschiedliche Symptomatik läßt verschiedene Einteilungen der Schmelzhypoplasien zu.

1.2.1. Innere und äußere Schmelzhypoplasien

Unter inneren Schmelzhypoplasien versteht man weiße oder gelbe bis braune Flecken auf der Schmelzoberfläche, die ansonsten intakt und glatt ist. Der Übergang von der normalen Schmelztransparenz zu einem opaken Fleck ist fließend.

Äußere Schmelzhypoplasien sind während der Zahnentwicklung entstandene Defekte an der Schmelzoberfläche. Diese Defekte können als wellenförmiger Schmelz, als ringförmige Einschnürung, als fehlende Schmelzkante, als tiefe Grübchen, als größere zusammenfließende Buchten bis hin zum völligen Fehlen von Schmelz imponieren.

1.2.2. Fluorose und idiopathische Schmelzhypoplasien

Im Zuge der Fluoroseforschung wurden die Unterschiede zwischen den fluoridbedingten und idiopathischen Schmelzhypoplasien herausgearbeitet. Aus der umfangreichen Literatur kann man zusammenfassend makroskopisch folgende Unterschiede feststellen:

	Fluoridhypoplasie	idiopathische Hypoplasie
Farbe:	anfangs meist weiß, im Laufe des Lebens kann man ein Dunklerwerden bis hin zum Braun beobachten. (Man vermutet eine sekundäre Einlagerung von Eisen)(24)	weiß, gelb, braun, grau, die Farbe verändert sich nicht auffällig; die braunen Flecken sind dies von Anfang an, verblassen im Alter relativ (19)
Form:	Tendenz zu horizontaler Streifenbildung, oft großflächig auftretend	eher rundlich, oval, wolkenförmig
Vorkommen:	endemisch	sporadisch
Lokalisation:	symmetrisch, an homologen Zahnpaaren, gemäß den Mineralisationszeiten. DIASIO (8) und GEYSEL (13) beschreiben, daß am häufigsten die ersten bleibenden Molaren und die zentralen Incisivi betroffen sind. MØLLER et al. (24) beschreiben die Reihenfolge: Prämolaren, zweite Molaren, obere Schneide- und Eckzähne, erste Molaren und zuletzt untere Schneidezähne.	endogen idiopath.: an homologen Zahnpaaren, gemäß den Mineralisationszeiten. exogen idiopath.: wahllos verteilt, häufig an Frontzähnen und Prämolaren; an Molaren nur Höcker- spitzen (34).

1.3. Klassifikationen der Fluoridhypoplasien

Um vergleichende Untersuchungen der fluoridbedingten Schmelzveränderungen zu ermöglichen, beschrieb DEAN 1934 (6) 7 Stufen von Schmelzveränderungen, vom normalen Schmelz bis zu schweren Hypoplasien:

Normaler Schmelz: transparente, glatte, glänzende meist blaß cremig weiße Farbe

Fragliche Hypoplasien: Abweichungen von der normalen Transparenz in wenigen weißen Flecken von 1-2 mm

Sehr milde Hypoplasien: kleine opake weiße Flecken, irregulär oder streifig über die Zahnfläche verteilt, weniger als 25 % der Labial- oder Buccalflächen des Zahnes betroffen.

Milde Hypoplasien: Flecken über weniger als die Hälfte der Labial- oder Buccalflächen, gelegentlich schwache braune Verfärbungen; weiße abgenutzte Stellen an besonders mechanisch beanspruchten Punkten (Höckerspitzen von Prämolaren, Molaren und Eckzähnen).

Mäßige Hypoplasien: Flecken über die gesamte Zahnoberfläche, keine Veränderung der Zahnform; kleine Schmelzdefekte; häufig Braunverfärbung; porzellanähnlicher Glanz des Zahnes fehlt.

Mittelschwere Hypoplasien: rauchige Zahnoberfläche, fast alle Zahnoberflächen ergriffen; stärkere Braunverfärbungen eine größere Oberfläche bedeckend.

Schwere Hypoplasien: Markante äußere Hypoplasien, die Zahnform beeinträchtigend; schokoladenbraun-schwarze Farbe; "Korrosionserscheinungen".

DEAN stellte einen Index auf, mit welchem Fluoroseerscheinungen bei verschiedenen Gruppen vergleichbar werden (F_{ci} = community

index of dental fluorosis). Dieser Index wird folgendermaßen errechnet (21):

$$F_{ci} = \frac{\sum (n \cdot w)}{\sum \text{Probanden}}$$

Dabei ist "n" die Summe der Probanden mit normalen, fraglichen, sehr mildem, mildem, mäßigem bzw. schweren Befund, und "w", in der gleichen Reihenfolge, der zahlenmäßige Ausdruck des Schweregrades (zit. nach KÜNZEL, 21).

Hierbei werden nach DEAN folgende Zahlenwerte eingesetzt:

Normal:	0	Mild:	2
Fraglich:	0,5	Mäßig:	3
Sehr mild:	1	Schwer:	4

KÜNZEL (20) empfiehlt die Fluoroseerscheinungen in 3 Grade zu differenzieren:

1. Leichte Dentalfluorosen: Weißliche ästhetisch kaum auffallende Flecken; manchmal linienförmig; zum inzisalen Bereich bzw. zur Kaufläche hin stärker; Schmelzoberfläche glatt und glänzend.
2. Mittlere Dentalfluorosen: Flächenförmig, faßreifenartig, miteinander konfluierende, kreidige Verfärbungen; an einzelnen Zahnpaaren stärker oder schwächer ausgebildet; Schmelzoberfläche erscheint noch glatt; die zwischen den Flecken liegenden gesunden Schmelzpartien weisen noch normale Transparenz auf; das Aussehen ist bereits deutlich beeinträchtigt.
3. Schwere Dentalfluorosen: Ausgedehnte, mitunter die gesamte Zahnfläche beherrschende kreidige bis schmutzig-graue, teils bräunliche Flecken; aufgeraute Schmelzoberfläche, stumpf aussehend; spröder brüchiger Schmelz; das ästhetische Bild ist stark beeinträchtigt.

KONZEL (20) weist auch daraufhin, daß es zwischen diesen Gruppen fließende Übergänge gibt und daß trotz dieser charakteristischen Merkmale die Differenzialdiagnose der Dentalfluorose Schwierigkeiten macht. Hoher Magnesiumgehalt im Trinkwasser ruft eine der Dentalfluorose ähnliche Sprenkelung der Zähne hervor. Deshalb kann die Fluorosedidiagnose nur dann als gesichert betrachtet werden, wenn neben den Erscheinungen am Zahn im Trinkwasser oder in der Nahrung toxische Fluoridkonzentrationen nachzuweisen sind.

1.4. Häufigkeit von Schmelzhypoplasien

In der Literatur finden wir sehr unterschiedliche Angaben zur Häufigkeit von Schmelzhypoplasien. Da die Untersuchungsbedingungen entweder nicht genau definiert sind oder aber nicht einheitlich waren, sind die Ergebnisse oft nicht vergleichbar.

1.4.1. Häufigkeit von idiopathischen Schmelzhypoplasien

WEISSKOPF, GÜLZOW und MAEGLIN (32) trieben im Zusammenhang mit eigenen Untersuchungen umfangreiche Literaturstudien, nach denen sie folgende Tabelle (Tab. 1) zusammenstellten.

Tab. I: Häufigkeit idiopathischer Schmelzflecken (32)

	Fluoridgehalt des Trink wassers ppm	Anzahl Probanden	Alter der Probanden	Häufigkeit idiopathischer Schmelzflecken %
Hewath (1948), Neuseeland	-	20 000	Kinder	5-6
Hume (1949), USA	0,25	170	13-30j.	83,5
Zimmermann (1954), USA	0,2	220	12-14j.	36
Parfitt (1955), England	0,1	-	Kinder	50
Ast et al. (1956), USA	0,05	612	7-14j.	18,8
Forrest (1956), England	0,1-0,2	259	12-14j.	61
Allemann (1958), Schweiz	0,1	808	9-15j.	5,8
Jackson (1961), England	0,5	1 338	Kinder/Erw.	34
Nevitt et al. (1963), USA	0,3	588	9-14j.	14,6
Forrest/James (1965), England	-	130	8j.	47
Carr (1966), Australien	-	225	7j.	42,2
		103	12j.	53,4
Richards et al. (1967), USA	0,15	1 246	12-14j.	40,5
Künzel (1969), Deutschland	0,2	233	6 1/2-8 1/2j.	16,7
Weisskopf (1970), Schweiz	0,2	355	7-8j.	13,8
		267	14-15j.	19,1

Auch in der weiteren Literatur imponiert die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse. So gibt z.B. RIPKE (27) im Zusammenhang mit Untersuchungen in einem Fluorosegebiet und in einem fluoridierten Gebiet die Schmelzhypoplasien einer Kontrollgruppe (0,2 mg/Fluorid/l Trinkwasser, Probandenzahl 149, Alter 5-14 J.) mit 7,38 % an.

ANDREASEN und RAVN (2) untersuchten die bleibenden Frontzähne von Jugendlichen (0,5 mg Fluorid/ l Trinkwasser, Alter 9-17 J.) im Zusammenhang mit Kontrolluntersuchungen auf Folgeerscheinungen nach Milchzahntrauma. Sie fanden bei 487 Probanden 49 % und bei 46 Probanden 41,5 % Schmelzhypoplasien. Diese relativ hohe Zahl bei genau definierten Untersuchungsverhältnissen erklärt sich unter anderem damit, daß sie auch opake Flecken mit einem Durchmesser kleiner als 0,5 mm als Hypoplasien mitzählten; ohne diese mit unbewaffnetem Auge kaum erkennbaren Hypoplasien ergeben sich 28 % Schmelzhypoplasien.

GRAHNEN et al. (10) fanden bei Untersuchungen an bleibenden Schneidezähnen und ersten Molaren (0,5 mg Fluorid/l, 54 Probanden, Alter 6-9 J.) 26 % Schmelzhypoplasien; bei einer anderen Gruppe (0,1 mg Fluorid/l, 213 Probanden, 6-9 J.) fanden sie nach gleichen Untersuchungskriterien 22 % Schmelzhypoplasien.

1.4.2. Häufigkeit von Fluoridhypoplasien

Auch bei den durch hohen Fluoridgehalt bedingten Hypoplasien ergibt sich ein unterschiedliches Bild. Neben den schon erwähnten ausschlaggebenden klimatischen, ernährungsbedingten und soziologischen (s. S. 5) Unterschieden treten hier Varianten der subjektiven Beurteilung in Erscheinung. RIPKE (27) belegt z.B. bei Untersuchungen in einem endemischen Fluorosegebiet

in Spanien (16 mg Fluorid/l) eine "geringfügig ausgeprägte Fluorose" mit einem Bild, das dem ähnlich ist, welches KÖNZEL (20) als Beispiel für eine "schwere Dentalfluorose" in einem endemischen Fluorosegebiet im Erzgebirge (Bild ohne Fluoridangabe) zeigt.

Im Zusammenhang mit Studien zur Feststellung eines optimalen Fluoridgehaltes des Trinkwassers in Ländern mit unterschiedlichem Klima stellten MØLLER et al. (25) und KÖNZEL et al. (22) Tabellen mit Dentalfluoroseindices bei verschiedenem Fluoridgehalt des Trinkwassers auf. Die Ergebnisse sind in Tabelle II (S. 18) zusammengefaßt.

Tab. II: Dentalfluoroseindex ($F_{C,i}$) in verschiedenen Ländern

ppmF	Dänemark (24)	DDR (21)	Kuba (21)	England (24)	Uganda (24)	USA (21)	USA (33)
0,1		0,06	0,04		0,3	0,0	
0,2	0,0	0,07	0,05				
0,3	0,0	0,13			0,2	0,1	
0,4			0,07		0,3	0,3	
0,5		0,17				0,21	
0,6						0,3	
0,7		0,1	0,12		0,8	0,46	
0,8				0,3	0,8	0,52	
0,9							
1,0		0,13				0,85	
1,1		0,22					0,56
1,2							
1,3	0,2					0,3	
1,4		0,18	0,25			0,5	
1,5	0,4	0,30					
1,6		0,3					
1,7							
1,8							
1,9							
2,0	0,6		1,0	0,8		0,7	
2,25							
2,50						1,3	
2,75						1,8	
3,0							
3,50	1,6		1,51	1,9			
3,60							

HOFFMANN-AXTHELM (15) berichtet über den Rückgang der Dentalfluorose bei konstantem Trinkwasserfluoridgehalt von 1-2,2 ppm (mit regelmäßigen jahreszeitlichen Schwankungen) in Berggießhübel (Sachsen) in den Jahren 1952 bis 1960.

Die Ergebnisse sind in Tabelle III zusammengefaßt:

Tab. III: Rückgang des Befalls mit Dentalfluorosen in Berggießhübel (1-2,2 ppm) von 1952 bis 1960 (15) (HOFFMANN-AXTHELM 1961)

Jahr	Anzahl der Probanden	Dentalfluorose %
1952	293	57,1
1953	276	50,4
1958	170	41,8
1960	173	35,9

KUNZEL et al. (21) treibt im Zusammenhang mit eigenen Untersuchungen in einem endemischen Fluorosegebiet Literaturstudien über die Fluorosehäufigkeit in Deutschland und kommt dabei zu folgenden Ergebnissen (Tabelle IV, S. 20)

Tab. IV: Zusammenstellung der in der Literatur mitgeteilten Häufigkeiten von Dentalfluorose bei Jugendlichen, die in Gebieten mit natürlich höherem Fluoridgehalt im Trinkwasser leben (21).

Untersuchungsort	Jahr	Kinder	F in mg/l	Dental- fluorose %
Krebs	1956	26	0,4	3,8
Thallwitz, Canitz	1959	165	0,45-0,8	16,9
Gottleuba	1956	122	0,7	0,1
Burkhardswalde	1956	38	0,7	keine
Muschelkalkgebiet	1958	1 523	0,5 -0,8	keine
Jena				
Großröhrsdorf	1956	17	0,8	keine
Zinnwald	1957	20	0,8 -0,95	80,0
Weesenstein	1956	32	0,9	keine
Berggießhübel	1952	-	1,0	85,9
Zehista	1956	75	1,1	8,1
Georgenfeld	1957	20	0,95-1,2	83,4
Berggießhübel	1957	112	1,5	81,3
Zinnwald	1957	39	1,45-1,75	94,8
Berggießhübel	1956	131	1,0 -2,2	67,2
Berggießhübel	1952	298	2,2	82,1

KONZEL u. AUERMANN (21) kommen bei Untersuchungen in Wolkenstein (1,5 ppmF) und Gehringswalde (2,8 ppmF) zu folgenden in Tabelle V zusammengefaßten Ergebnissen:

Tab. V: Häufigkeit solitärer und generalisierter Schmelzflecken im bleibenden Gebiß bei 7-14jährigen Kindern in Abhängigkeit zur Fluoridkonzentration im Trinkwasser (21)

ppmF	Zahl der Probanden	solitäre Schmelzflecken		generalisierte Schmelzflecken	
		absolut	%	absolut	%
1,5	186	31	16,6	19	10,2
2,8	84	21	25,0	19	22,6

GRAHNEN et al. (10) untersuchten in Schweden den Zusammenhang zwischen Schmelzhypoplasien und Zahnbreite in Gegenden mit unterschiedlichem Fluoridgehalt des Trinkwassers.

Während sie bei der Zahnbreite keine Auffälligkeiten fanden, ergaben die Untersuchungen auf Schmelzhypoplasien folgende in Tabelle VI zusammengefaßten Ergebnisse:

Tab. VI: Häufigkeit von Schmelzhypoplasien an Frontzähnen und Sechsjahrmolaren
(Die F_{ci} -Werte sind von den Autoren nicht angegeben und wurden nachträglich errechnet und eingefügt.)

ppmF	Anzahl der Pro- banden	solitäre Schmelz- <u>hypoplasien</u>		Summe %	Fluorose <u>DEAN-Grade</u>				Summe %	Hypopl. insgesamt %	F _{ci}
		innere	äußere		0,5	1	2	3			
1,0 bis 1,2	67	3	15	27	4	8	7	2	31	58	0,5
1,3 bis 2,0	6	-	-	-	1	1	1	1	67	67	1,01
1,0 bis 2,0	73	3	15	25	5	9	8	3	34	59	0,6

AASENDEN und PEEBLES (1) untersuchten eine Gruppe Kinder, die seit der Geburt regelmäßig Fluoridgaben bekamen (bis zum 3. Lebensjahr 0,5 mgF/d, vom 3. bis zum 12. Lebensjahr 1 mgF/d) im Vergleich zu einer Gruppe ohne Fluoridgaben.

Bei einer ersten Studie wurden die Kinder im Alter von 7 bis 12 Jahren untersucht.

Die Fluoridgruppe zeigte eine 80 %ige Kariesreduktion gegenüber der Kontrollgruppe und einen F_{ci} von 0,74 gegenüber dem F_{ci} von 0,13 der Kontrollgruppe. Die meisten Fluoroseerscheinungen der Fluoridgruppe waren sehr mild bis mild, 8,6 % der Fälle zeigten "mäßige" Fluorosezeichen.

Bei der zweiten Studie, 5 Jahre später, an den inzwischen 12-17jährigen Probanden lag der F_{ci} niedriger, 0,40 bei der Fluoridgruppe und 0,10 bei der Vergleichsgruppe; nur noch 5,7 % der Fluorosefälle waren "mäßig". Die Autoren vermuten (entgegen der bisher in der Literatur angegebenen Meinung) ein eventuelles Verblässen der leichten Fluoroseformen durch weitere Mineralisation bzw. durch Abrasion.

2. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

2.1. Methode und Probanden in Falkenberg/Oberpfalz (1,8 ppm Fluorid)

Durch chemische Wasseruntersuchungen des Instituts für Umwelt-hygiene und Präventivmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg (Direktor: Prof. Dr. Dr. Gräf) wurde in Falkenberg ein Fluoridgehalt des Trinkwassers von 1,8 mg/l festgestellt. Nachforschungen ergaben, daß die Quelle seit ca. 20 Jahren zur Trinkwasserversorgung des Ortes benutzt wird.

Für unsere Untersuchungen kamen deshalb die Kinder und Jugendlichen des Ortes im Alter bis zu 20 Jahren in Betracht. Da die Jugendlichen nach der Schulzeit größtenteils außerhalb des Ortes arbeiten und schlecht zu erfassen waren, beschränkten wir unsere Untersuchungen auf die Grund- und Hauptschüler.

Die Untersuchungen erfolgten im Frühjahr und Sommer 1976. Die Falkenberger Kinder wurden in der Grundschule Falkenberg, in der Hauptschule Wiesau und im Gymnasium Tirschenreuth untersucht. Es wurden nur die Ergebnisse der Kinder gewertet, die Zeit ihres Lebens in Falkenberg wohnten. Die Untersuchungen wurden in den jeweiligen Klassenräumen bei ausreichenden Lichtverhältnissen (direkt am Fenster) oder, wenn das Licht nicht ausreichte, künstlich beleuchtet (mit einem Diaprojektor) durchgeführt.

Die Untersuchung erfolgte mit zahnärztlichem Spiegel und Sonde (zur Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit).

Zusätzlich wurden die Zähne aller Probanden unter standardisierten Bedingungen fotografiert. Die Aufnahmen wurden mit dem Nikon Spezial-Objektiv Nikkor-medical auf Agfacolor CT 18 im Maßstab von 2/3 : 1 angefertigt.

Parallel dazu wurden bei denselben Probanden die Kariesfrequenz festgestellt (4).

Auf vorgedruckten Formularen wurde der Zahnstatus der Probanden notiert. Dann wurden die Labial- und Buccalflächen der Zähne auf Hypoplasien untersucht und in den Zahnstatus eingetragen. Zum Schluß wurden die Zähne fotografiert.

Die Hypoplasien wurden nach der DEAN-Einteilung (s. S. 13) bewertet. Solitäre Hypoplasien wurden wie bei KONZEL et al. (22) als "fragliche" gerechnet.

Weiterhin wurden Farbe, Symmetrie und Form der Hypoplasien dokumentiert.

2.2. Methode und Probanden in Fuchsmühl (0,03 ppm Fluorid)

Fuchsmühl ist ein Nachbarort von Falkenberg mit einem Trinkwasserfluoridgehalt von 0,03 ppm. Da die Lebensbedingungen der Einwohner von Fuchsmühl mit Falkenberg vergleichbar sind, wurden die Schulkinder aus diesem Ort als Vergleichsgruppe zu den Falkenbergern untersucht.

Zeitraum und Untersuchungsbedingungen stimmten ebenfalls mit den Falkenberger Untersuchungen überein. Die Hypoplasien wurden nach

denselben Kriterien dokumentiert und ausgewertet wie bei den Falkenberger Untersuchungen.

2.2. Methode und Probanden in Nürnberg

(0,06 ppm Fluorid)

Die Untersuchungen liefen parallel zur schulzahnärztlichen Untersuchung. Sie wurden an drei verschiedenen Schulen des Nürnberger Stadtgebietes durchgeführt (Reichelsdorf, Eibach, Reutersbrunnensstraße).*

Wie allgemein üblich wurden die Untersuchungen in den Klassenräumen oder im Sanitätsraum der Schule durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten bei ausreichendem natürlichen Licht mit zahnärztlichem Spiegel und Sonde.

Da nach MØLLER et al. (s. S. 11) die Inzisivi an dritter Stelle der Häufigkeit des Befalls von Fluorosezeichen (nach den Prämolaren und zweiten Molaren) stehen und da ein altersmäßig recht unterschiedliches Probandengut vorlag, beschränkten wir uns auf die Erfassung von Schmelzhypoplasien an den 8 Inzisivi. Es wurden nur die Probanden gewertet, bei denen alle 8 Schneidezähne durchgebrochen waren.

Die Hypoplasien wurden wie bei den Falkenberger und Fuchsmühler Untersuchungen dokumentiert und ausgewertet.

*Für die freundliche Unterstützung bei der vorliegenden Erhebung bin ich Herrn Medizinaldirektor Dr. R. Luft, Schulzahnklinik Nürnberg, zu Dank verpflichtet.

3. ERGEBNISSE

3.1. Ergebnisse in Falkenberg

(1,8 ppm Fluorid)

Es wurden 106 Probanden im Alter von 6 bis 19 Jahren untersucht; davon waren 44 % Mädchen und 56 % Jungen (Tab. VII, Spalte A, S. 30).

In Tab. VIII, S. 31 sind die Untersuchungsergebnisse jedes Falkenberger Probanden aufgeführt. Die Zusammenfassung der Falkenberger Ergebnisse sind in Tab. X, Spalte A, S. 37 zu finden.

Bei 78 % der Kinder wurden Schmelzhypoplasien an den bleibenden Zähnen gefunden.

74 % der Probanden zeigen Fluorosezeichen mit folgenden DEAN-Schweregraden (s. S. 12): 20 % "fraglich", 19 % "sehr mild", 13 % "mild", 17 % "mäßig" und 5 % "schwer".

Bei 4 % der Probanden sind die Schmelzhypoplasien nach dem klinischen Bild nicht fluoridbedingt und wurden wie allgemein üblich als "idiopathisch" bezeichnet. Die idiopathischen Hypoplasien zeigen beispielsweise nicht die typische horizontale Streifenbildung der Fluorose, sondern sind eher rund, oval oder wolkig; sie können sporadisch an einzelnen Zähnen vorkommen (weitere Unterscheidungsmerkmale s. S. 11).

2 % der Falkenberger Probanden zeigen innere (Schmelzflecke) und 2 % äußere (Schmelzdefekte) idiopathische Hypoplasien.

Der Fluoroseindex (F_{ci}) der bleibenden Zähne der Falkenberger Schulkinder beträgt 1,26.

Bei gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen stellte BEIMLER (4) einen DMFS-Wert von 5,3 fest.

Um einen vom Alter der Probanden unabhängigen Vergleich mit anderen Untersuchungsgruppen durchführen zu können (s. S. 25), wurden die Untersuchungsergebnisse der vorhandenen bleibenden Inzisivi noch extra ausgewertet. Dabei wurden nur die Probanden zur Auswertung herangezogen, bei denen der Frontzahnwechsel abgeschlossen und alle 8 Inzisivi vorhanden waren.

Dafür konnten 79 der Falkenberger Probanden ausgewertet werden, 42 % Mädchen und 58 % Jungen (Tab. XII, Spalte A, S. 39).

Die Zusammenfassung der Ergebnisse an den bleibenden Inzisivi findet man in Tab. XI, Spalte A. S. 38.

Bei 74 % wurden an den Frontzähnen Schmelzhypoplasien gefunden. Bei 3 % sind die Hypoplasien nach dem klinischen Bild idiopathisch, bei 71 % findet man Fluorosezeichen mit folgenden DEAN-Schweregraden: 23 % "fraglich", 22 % "sehr mild", 11 % "mild", 11 % "mäßig", 6 % "schwer".

Der Fluoroseindex (F_{ci}) der bleibenden Frontzähne beträgt 1,08.

3.2. Ergebnisse in Fuchsmühl (0,03 ppm Fluorid)

Es wurden 127 Kinder im Alter von 6 bis 15 Jahren untersucht, davon 47 % Mädchen und 53 % Jungen (Tab. VII, Spalte B, S. 30).

In Tab. IX (S. 34-36) sind die einzelnen Untersuchungsergebnisse der Fuchsmühler Probanden aufgeführt.

In Tab. X, Spalte B (S. 37) sind die Fuchsmühler Ergebnisse zusammengefaßt.

Bei 33 % der Fuchsmühler Probanden imponieren Schmelzhypoplasien an den bleibenden Zähnen.

32 % haben nach dem klinischen Bild idiopathische Schmelzhypoplasien, davon haben 27 % innere und 3 % äußere.

Bei einem Patienten (1 %) wurden Fluorosezeichen (nach DEAN "mäßig") festgestellt.

Der F_{ci} für die bleibenden Zähne der Fuchsmühler Probanden beträgt 0,18.

Bei gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen stellt BEIMLER (4) einen DMFS-Wert von 12,4 fest.

Ebenso wie bei den Falkenberger Probanden wurden die Ergebnisse an den bleibenden Frontzähnen extra zusammengefaßt. 108 Probanden mit abgeschlossenem Frontzahnwechsel, davon 51 % Mädchen und 49 % Jungen im Alter von 7 bis 15 Jahren konnten dafür gewertet werden (Tab. XII, Spalte B, S. 39).

Die Zusammenfassung der Fuchsmühler Ergebnisse der bleibenden Frontzähne ist aus Tab. XI, Spalte B (S. 38) ersichtlich.

31 % der Kinder hatten Schmelzhypoplasien an den Frontzähnen.

30 % hatten idiopathische, davon 27 % innere und 3 % äußere Schmelzhypoplasien.

Bei einem Patienten (1 %) wurden Fluorosezeichen (nach DEAN "mäßig"-schwer) festgestellt.

Der F_{ci} für die bleibenden Frontzähne der Fuchsmühler Schulkinder beträgt 0,17.

Aussagen über die Farben der idiopathischen Hypoplasien sind in Tab. XIII, Spalte B (S. 39) enthalten.

Von 27 % der Probanden mit inneren Hypoplasien hatten 22 % weiße und 5 % gelbe oder braune Flecken.

Von den 3 % mit äußeren Hypoplasien, hatten 2 % weiße und 1 % gelbe oder braune Defekte.

3.3. Ergebnisse in Nürnberg

(0,06 ppm Fluorid)

Von den 958 in Nürnberg untersuchten Schulkindern im Alter von 7 bis 16 Jahren waren 51 % Mädchen und 49 % Jungen (Tab. XII, Spalte C, S. 39).

Es wurden nur Probanden mit abgeschlossenem Frontzahnwechsel gewertet.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tab. XI, Spalte C (S. 38) zusammengefaßt.

Bei 27 % fanden wir idiopathische Hypoplasien, bei keinem Patienten Fluorosezeichen. Bei 22 % wurden innere und bei 5 % äußere Hypoplasien festgestellt.

22 % der Probanden mit inneren Hypoplasien hatten 20 % weiße und 2 % gelbe oder braune Flecken.

2 % der Probanden mit äußeren Hypoplasien hatten weiße und 2 % hatten gelbe oder braune Defekte (Tab. XIII, Spalte C, S. 39).

Tab. VII: Alters- und Geschlechtsverteilung aller
Probanden in Falkenberg und Fuchsmühl

Spalte Alter	A Falkenberg			B Fuchsmühl		
	N	♀	♂	N	♀	♂
6 Jahre	5	2	3	0		
7 "	14	7	7	12	7	5
8 "	20	12	8	16	5	11
9 "	12	4	8	17	8	9
10 "	12	4	8	11	5	6
11 "	13	8	5	25	15	10
12 "	11	4	7	32	16	16
13 "	5	4	1	0	0	0
14 "	7	1	6	1	0	1
15 "	4	0	4	13	4	9
16 "	1	0	1	0		
17 "	1	0	1	0		
18 "	0	0	0	0		
19 "	1	1	0	0		
Anzahl	106	47	59	127	60	67
%		44	56		47	53

Tab. VIII: Falkenberger Ergebnisse

lfd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
1	J.B.	w	11	3
2	J.F.	w	11	0
3	D.G.	w	11	0
4	C.H.	w	10	0
5	R.H.	w	11	2
6	M.B.	m	11	0
7	M.F.	m	10	3
8	J.M.	m	10	0
9	T.M.	m	11	0
10	B.B.	w	11	1
11	P.H.	w	12	3
12	E.K.	w	12	0
13	E.W.	w	12	1
14	C.M.	w	11	0
15	B.S.	w	11	0
16	J.B.	m	12	2
17	H.E.	m	12	1
20	B.B.	m	12	1
21	P.T.	m	11	0,5
22	M.W.	m	12	3
23	K.Z.	m	11	0,5
24	R.Z.	m	11	0
25	S.H.	w	13	0
28	P.P.	w	13	3
29	M.R.	w	12	2
31	H.H.	m	12	3
32	A.M.	m	13	1
34	M.Z.	w	13	1
35	A.G.	m	16	3
36	M.M.	m	14	2
37	M.M.	m	14	2
38	F.R.	m	14	2
39	B.S.	m	15	0,5
40	H.T.	m	14	0
41	W.B.	m	14	4
42	S.P.	m	15	3
43	R.M.	w	14	1
44	R.P.	m	15	4
46	H.P.	m	15	2
47	C.S.	w	8	1
48	M.H.	w	8	0,5
49	M.M.	w	7	0,5
50	E.K.	m	8	0,5
51	N.M.	m	8	2
52	S.Z.	m	8	1
53	B.G.	w	8	3

Falkenberger Ergebnisse

lfd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
54	P.H.	w	8	0,5
55	M.W.	w	8	0
56	J.T.	m	7	1
57	W.E.	m	8	1
58	B.H.	w	8	1
59	R.E.	m	8	1
60	M.K.	m	8	0,5
61	R.M.	m	9	2
62	M.W.	m	8	1
63	P.B.	m	9	1
64	H.M.	m	8	0
65	T.P.	m	8	0
66	P.G.	w	7	0,5
67	A.F.	w	8	0,5
68	R.F.	w	9	0,5
69	J.N.	w	8	0,5
70	S.F.	w	9	0,5
71	B.H.	w	9	0,5
72	H.S.	w	8	2
73	S.K.	w	8	4
74	G.B.	m	8	1
75	E.B.	m	7	2
76	H.E.	m	7	3
77	T.H.	m	6	0
78	S.P.	m	6	0
79	H.T.	m	7	3
80	J.T.	m	7	0
81	P.Z.	m	6	3
82	G.F.	m	7	3
83	C.H.	w	7	0,5
84	M.H.	w	7	3
85	M.U.	w	7	3
86	G.S.	w	7	0
87	D.S.	w	6	0
88	M.S.	w	7	1
89	A.Z.	w	6	0,5
90	R.B.	w	7	0,5
91	W.B.	m	9	1
92	J.H.	m	10	4
93	J.H.	m	10	0
94	R.K.	m	9	0,5
95	H.P.	m	10	0,5
96	W.S.	m	9	0
97	A.S.	m	10	2
98	C.S.	m	9	2
99	M.T.	m	10	0,5
			9	0

Falkenberger Ergebnisse

1fd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
100	M.Z.	m	9	0
101	D.Z.	m	10	2
102	U.B.	w	10	3
104	H.G.	w	10	0,5
105	E.L.	w	11	3
106	J.P.	w	10	1
107	M.S.	w	9	0,5
108	T.S.	w	9	1
110	H.Z.	m	12	1
111	R.H.	m	12	0,5
112	S.S.	m	17	3
113	W.Z.	m	14	4
114	M.F.	w	13	0,5
115	J.S.	w	19	0,5

Tab. IX: Fuchsmühler Ergebnisse

lfd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
135	M.S.	w	8	0
136	V.G.	w	7	0
137	S.D.	w	7	0
138	F.S.	m	8	0
139	W.E.	m	7	0
140	B.J.	w	7	0,5
141	S.W.	w	7	0
142	F.S.	m	7	0
143	U.B.	m	7	0,5
144	H.V.	w	7	0
145	T.F.	w	7	0
146	M.B.	m	10	0
147	M.D.	m	10	0
148	D.H.	m	10	0,5
149	E.B.	w	10	0
150	M.H.	w	10	0
151	S.S.	w	10	0,5
152	A.E.	w	10	0,5
153	L.W.	m	10	0
154	M.B.	w	11	0,5
155	J.G.	w	10	0
156	R.B.	m	10	0
157	E.E.	m	9	0
158	R.K.	m	8	0
159	K.T.	w	8	0
160	C.H.	m	8	0
161	R.T.	m	8	0
162	P.B.	m	8	0
163	M.K.	m	8	0
164	W.R.	m	8	0
165	T.S.	m	8	0
166	D.S.	w	7	0,5
167	M.S.	w	8	0
168	M.H.	m	9	0
169	S.W.	w	9	0
170	E.H.	w	8	0
171	T.S.	m	9	0
172	P.E.	m	8	0
173	P.H.	m	7	0,5
174	R.Z.	m	7	0,5
175	M.F.	w	8	0
176	R.S.	m	9	0
177	S.D.	w	9	0
178	K.F.	w	9	0
179	U.W.	w	9	0,5

Fuchsmühler Ergebnisse

lfd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
180	B.B.	w	9	0
182	R.E.	w	11	0,5
183	M.S.	m	8	0,5
184	J.K.	m	9	0
185	S.B.	w	9	0,5
186	R.S.	m	10	0
187	A.E.	m	9	0
188	W.E.	m	9	0
189	N.W.	m	8	0,5
190	I.G.	w	9	0,5
191	G.H.	m	9	0
193	C.W.	w	9	0
194	R.H.	m	9	0,5
195	M.H.	m	12	0
196	B.S.	m	12	0
197	A.A.	m	12	0
198	H.W.	m	12	0
199	W.K.	m	12	0
200	P.W.	m	14	0
201	O.H.	m	12	0
202	S.H.	m	12	0
203	M.W.	m	12	0
204	H.U.	m	12	0
205	J.M.	m	12	0
206	C.W.	w	12	0
207	B.V.	w	12	0,5
208	A.L.	w	11	0
209	R.Z.	w	11	0,5
210	B.B.	w	11	0
211	S.L.	w	11	0
213	R.W.	m	11	0,5
214	F.H.	m	11	0,5
215	M.R.	m	11	0
216	E.S.	w	11	0
217	B.H.	w	12	0
218	G.H.	m	11	0
219	A.H.	w	11	0
220	D.M.	w	11	0
221	M.A.	w	11	0,5
222	M.S.	w	11	0,5
223	A.T.	w	12	0
224	R.F.	w	11	0
225	M.S.	m	11	0
226	W.N.	m	11	0,5
227	R.B.	m	11	0

Fuchsmühler Ergebnisse

lfd. Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Fluorose
228	T.O.	m	11	0
229	G.S.	m	11	0
230	S.S.	m	11	0,5
231	D.E.	m	12	0
232	F.S.	m	11	0
233	R.E.	m	12	0,5
234	M.F.	m	12	0
235	A.H.	m	12	3
236	J.S.	m	12	0,5
237	B.H.	w	12	0,5
238	U.S.	w	12	0,5
239	M.S.	w	12	0,5
240	S.B.	w	11	0,5
241	H.T.	w	12	0,5
242	S.H.	w	12	0
243	G.N.	w	12	0,5
244	C.B.	w	12	0
245	R.S.	w	11	0
246	E.B.	w	12	0
247	G.F.	w	12	0
248	S.E.	w	12	0
249	G.V.	w	12	0,5
250	G.Z.	w	12	0,5
251	A.S.	w	12	0,5
252	R.S.	m	15	0
253	T.K.	m	15	0
254	W.H.	m	15	0,5
255	R.W.	m	15	0,5
256	C.E.	w	15	0,5
257	J.K.	w	15	0
258	P.K.	m	15	0
259	M.W.	m	15	0,5
260	M.S.	w	15	0
261	A.S.	w	15	0,5
262	W.S.	m	15	0
263	A.K.	m	15	0,5
264	M.E.	m	15	0

Tab. X: Häufigkeit von Schmelzhypoplasien an den bleibenden
Zähnen der Schulkinder von Falkenberg und Fuchsmühl

Spalte		A	B
Ort		Falkenberg	Fuchsmühl
ppmF		1,8	0,03
Alter der Probanden		6-19 J.	6-15 J.
Summe aller Probanden		106	127
Probanden mit idiopathischen Hypoplasien (Summe)		4 (4 %)	41 (32 %)
innere Hypoplasien	symmetrisch	0	21 (17 %)
	asymmetrisch	2 (2 %)	16 (13 %)
	Symmetrie noch nicht zu beurteilen	-	1 (1 %)
äußere Hypoplasien	symmetrisch	1 (1 %)	1 (1 %)
	asymmetrisch	1 (1 %)	2 (2 %)
Probanden mit Fluorose (Summe)		78 (74 %)	1 (1 %)
Schweregrade nach DEAN		0,5	21 (20 %)
		1	20 (19 %)
		2	14 (13 %)
		3	18 (17 %)
		4	5 (5 %)
Gesamtsumme der Probanden mit Hypoplasien		81 (78 %)	42 (33 %)
F _{ci}		1,26	0,18
DMFS* (4)		5,3	12,4

*Der DMFS-Wert der Falkenberger Untersuchungen wurde von 110 Schulkindern errechnet. Bei der Bestimmung der Kariesfrequenz in Fuchsmühl wurden vereinzelt andere Schulkinder als in der vorliegenden Untersuchung herangezogen.

Tab. XI: Häufigkeit von Schmelzhypoplasien an den bleibenden
Inzisivi der Schulkinder von Falkenberg, Fuchsmühl
und Nürnberg

Spalte		A	B	C
Ort		Falkenberg	Fuchsmühl	Nürnberg
ppmF		1,8	0,03	0,06
Alter der Probanden		7-19 J.	7-15 J.	7-16 J.
Summe aller Probanden		79	108	958
Probanden mit idiopathischen Hypoplasien (Summe)		2 (3 %)	32 (30 %)	255 (27 %)
innere Hypoplasien	symmetrisch	-	19 (18 %)	70 (7 %)
	asymmetrisch	1 (1 %)	10 (10 %)	144 (15 %)
äußere Hypoplasien	symmetrisch	1 (1 %)	1 (1 %)	16 (2 %)
	asymmetrisch	-	2 (2 %)	25 (3 %)
Probanden mit Fluorose (Summe)		56 (71 %)	1 (1 %)	0
Schweregrade nach DEAN				
	0,5	18 (23 %)	-	-
	1	17 (22 %)	-	-
	2	9 (11 %)	-	-
	3	9 (11 %)	1	-
	4	5 (6 %)	-	-
Summe aller Probanden mit Hypoplasien		58 (74 %)	33 (31 %)	255
F _{ci}		1,08	0,17	0,13

Tab. XII: Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden
mit abgeschlossenem Frontzahnwechsel aus Falkenberg,
Fuchsmühl und Nürnberg

Spalte	A	B	C
Ort	Falkenberg	Fuchsmühl	Nürnberg
Alter	7-19 J.	7-15 J.	7-16 J.
Summe der Probanden	79	108	958
abs.	33	55	492
%	42	51	51
abs.	46	53	466
%	58	49	49

Tab. XIII: Farbe der idiopathischen Schmelzhypoplasien an den
bleibenden Inzisivi der Schulkinder aus Fuchsmühl
und Nürnberg

Spalte	A	B	C
Ort	Falkenberg	Fuchsmühl	Nürnberg
Summe aller Probanden	79	108	958
Summe aller Probanden mit idiopathischen Hypoplasien	2	32 (30 %)	255 (27 %)
innere Hypoplasien	weiß 1	24 (22 %)	190 (20 %)
	gelb/braun	5 (5 %)	24 (2 %)
	Summe	29 (27 %)	214 (22 %)
äußere Hypoplasien	weiß	2 (2 %)	20 (2 %)
	gelb/braun 1	1 (1 %)	21 (2 %)
	Summe 2 (2 %)	3 (3 %)	41 (4 %)

3.4. Statistik der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden mit dem Vierfelder - χ^2 - Test auf Signifikanz untersucht.

Dabei ergab sich folgendes:

N	= Anzahl der Probanden
n	= Anzahl der Probanden mit Schmelzhypoplasien

Vergleich Falkenberg-Fuchsmühl (Schmelzhypoplasien an allen Zähnen)

Falkenberg	N = 106	$\chi^2 = 41,832$ $p < 0,0005 \rightarrow \text{Signifikanz}$
	n = 81	
Fuchsmühl	N = 127	
	n = 42	

Vergleich Falkenberg-Fuchsmühl (Nur Schmelzhypoplasien der bleibenden Inzisivi)

Falkenberg	N = 79	$\chi^2 = 10,466$ $0,005 > p > 0,001 \rightarrow$ Signifikanz
	n = 58	
Fuchsmühl	N = 108	
	n = 33	

Vergleich Falkenberg-Nürnberg (Schmelzhypoplasien der bleibenden Inzisivi)

Falkenberg	N = 79	$\chi^2 = 30,212$ $p < 0,0005 \rightarrow$ Signifikanz
	n = 58	
Nürnberg	N = 958	
	n = 255	

Vergleich Fuchsmühl-Nürnberg (Schmelzhypoplasien der bleibenden Inzisivi)

Fuchsmühl	N = 108	$\chi^2 = 0,297$ $0,60 > p > 0,50 \rightarrow$ nicht signifikant
	n = 33	
Nürnberg	N = 958	
	n = 255	

4. DISKUSSION

Die Probandengruppen der beiden benachbarten Dörfer Fuchsmühl und Falkenberg sind miteinander vergleichbar.

Erwartungsgemäß übertraf der Fluoroseindex bei den Falkenberger Kindern (1,8 ppmF) mit $F_{ci} = 1,26$ den von GALAGAN und LAMSON (9) angegebenen Grenzwert der objektivierbaren Fluorosen von 0,4 bis 0,6 und ist signifikant unterschiedlich zu dem Fuchsmühler (0,03 ppmF) $F_{ci} = 0,19$.

BEIMLER (4) fand bei den Falkenberger Kindern etwa 50 % weniger Karies als bei den Fuchsmühler Probanden.

Bei der ästhetischen Bewertung der in Falkenberg beobachteten Fluorosezeichen muß man unterscheiden zwischen der Bewertung durch den Laien oder durch den "Fachmann", in diesem Fall den Zahnarzt als Untersucher.

Bei Beginn der Untersuchungen in Falkenberg wurde uns von verschiedenen Seiten (Lehrer, Schulsekretärin) mitgeteilt, daß die Falkenberger Schulkinder "gute" Zähne hätten, man meinte kariesfreie. Im Dorf wurde vermutet, daß es an dem guten Brot des Bäckers liege! Daß die Falkenberger Kinder Flecken auf den Zähnen haben, war noch keinem aufgefallen.

Die Zähne von 56 % der Probanden mit fraglichen bis milden Fluorosezeichen erschienen auch dem Untersucher nicht als unästhetisch.

Bei 17 % der Probanden wurden "mäßige" Fluorosen gefunden, d.h. die Flecken waren über die ganze Zahnoberfläche verteilt, und teilweise fehlte der porzellanähnliche Glanz der Zähne. Diese Fluorosezeichen wurden vom Untersucher schon als unschön

empfunden, während sie den Betroffenen selbst meistens noch nicht aufgefallen waren.

In 5 Fällen (5 %) waren schwere Fluorosezeichen zu beobachten, die durch ihre Braunverfärbungen auch vom Laien als unschön empfunden wurden.

In Fuchsmühl wurden nur bei einem Kind "mäßige" Fluorosezeichen festgestellt, die ihm noch nicht aufgefallen waren.

Die Häufigkeit von Fluorosezeichen in Falkenberg entspricht mit 74 % etwa den Ergebnissen von Berggießhübel 1952 und 1956, die KÜNZEL (Tab. IV, S. 20) bei 1,0-2,2 ppmF mit 67,2 % und bei 2,2 ppmF mit 82,1 % angibt.

Das geringe Vorkommen von "idiopathischen", d.h. nicht fluoridbedingten Schmelzhypoplasien läßt vermuten, daß diese Erscheinungen von den Fluorosen überdeckt sind.

Die Häufigkeit von Schmelzhypoplasien der Fuchsmühler Probanden, also in einem Ort mit niedrigem natürlichen Fluoridgehalt des Trinkwassers entspricht den Ergebnissen von ZIMMERMANN (Tab. I, S. 15) mit 36 % und JACKSON (Tab. I, S. 15) mit 34 %.

Von verschiedenen Autoren wurden Untersuchungen auf Schmelzhypoplasien nur an den Frontzähnen vorgenommen, so daß vergleichbare Ergebnisse zu Tabelle XI vorliegen. Da nach MØLLER (s. S. 11) die Inzisivi nach den Prämolaren und zweiten Molaren am dritthäufigsten von Fluorose befallen werden, muß der F_{ci} der Inzisivi allein etwas niedriger liegen als der F_{ci} aller Zähne. Dies konnten wir bei unseren Untersuchungen ebenfalls feststellen. Der F_{ci} der Inzisivi der Falkenberger Kinder betrug 1,08 (im Gegensatz zu 1,26), der F_{ci} der Inzisivi der Fuchsmühler Kinder betrug 0,17 (im Gegensatz zu 0,18).

Auffällig ist, daß der F_{ci} aller bleibenden Zähne und der F_{ci} nur der Frontzähne bei den Fuchsmühler Probanden fast gleich ist,

so daß man vermuten kann, daß die Häufigkeit von "idiopathischen", also nicht fluoridbedingten Hypoplasien im Frontzahn- und Seitenzahngebiet ebenfalls gleich ist.

Der Fluoroseindex der bleibenden Inzisivi der Falkenberger Probanden mit $F_{ci} = 1,08$ unterscheidet sich signifikant (s. S. 40) vom Fuchsmühler Fluoroseindex der bleibenden Inzisivi mit $F_{ci} = 0,17$ und vom Fluoroseindex der Nürnberger mit $F_{ci} = 0,13$. Das bedeutet also, daß die fluoridbedingten Schmelzhypoplasien nach jahrelangem Genuß von Trinkwasser mit 1,8 ppm Fluorid deutlich vermehrt sind. Umgekehrt ist die Kariesfrequenz bei diesen Schulkindern auffällig, nämlich um rund 50 % geringer (4).

Die Häufigkeit der Schmelzhypoplasien an den bleibenden Frontzähnen von 30 % der Fuchsmühler und 27 % der Nürnberger Probanden entspricht einander.

Die Ergebnisse der 958 Nürnberger Schulkinder unterscheiden sich nicht signifikant von den Ergebnissen, die von nur 108 Fuchsmühler Schulkindern gewonnen wurden. Deshalb kann man sagen, daß die Untersuchungen in den kleinen Dörfern Falkenberg und Fuchsmühl repräsentativ sind.

Außerdem kann man die Schlußfolgerung ableiten, daß soziologische Unterschiede (wie z.B. zwischen Dorf und Stadt) bei der Entstehung von "idiopathischen" Schmelzhypoplasien keine Rolle zu spielen scheinen.

Die Ergebnisse von Fuchsmühl und Nürnberg sind auch vergleichbar mit den Werten von GRAHNEN et al. (10), die 26 % Hypoplasien bei 0,5 ppmF und 22 % bei 0,1 ppmF angeben. Ebenso sind sie vergleichbar mit den Ergebnissen von ANDREASEN und RAVN (2), die bei 0,5 ppmF 28 % der Probanden mit Schmelzhypoplasien fanden, wenn man die Probanden mit Flecken unter 0,5 mm Durchmesser vernachlässigt (s. S. 16).

5. ZUSAMMENFASSUNG

- 1) Aufgabe der Arbeit war es, auf den Grundlagen epidemiologischer Untersuchungen Aussagen über die Häufigkeit von Schmelzflecken (Hypoplasien) unter den Bedingungen fluoridarmer oder fluoridreicher Trinkwasser zu machen.
- 2) Bei 0,06 ppmF des Trinkwassers in Nürnberg zeigten 27 % von 958 (7-16j.) Schulkindern mit abgeschlossenem Frontzahnwechsel Schmelzflecken an den bleibenden Frontzähnen. Der Fluoroseindex (F_{ci}) beträgt 0,13.
- 3) Im Gegensatz dazu wurden bei einer Fluoridkonzentration von 1,8 ppm im Trinkwasser von Falkenberg/Oberpfalz bei 78 % von 106 (6-19j.) Schulkindern Schmelzhypoplasien an den bleibenden Zähnen gefunden. Der F_{ci} beträgt hier 1,26. Die gefundenen Schmelzhypoplasien sind überwiegend (73 %) "fraglich" bis "mäßig stark" und nur in 5 % der Fälle "schwer". Dieses fluoridreiche Trinkwasser stammt aus einem Brunnen, der seit 20 Jahren unverändert in Betrieb ist.

Um einen vom Alter der Kinder unabhängigen Vergleich mit den Nürnberger Kindern anstellen zu können, wurden die Schmelzhypoplasien der bleibenden Frontzähne von den Schulkindern mit abgeschlossenem Frontzahnwechsel gesondert ausgewertet. Dabei zeigten 74 % der 79 (7-19j.) Schulkinder Schmelzhypoplasien an den Inzisivi; der F_{ci} der bleibenden Inzisivi beträgt 1,08 und ist signifikant höher als bei den vergleichbaren Nürnberger Kindern ($F_{ci} = 0,13$).

- 4) Die Schulkinder des soziologisch vergleichbaren Nachbarorts Fuchsmühl mit 0,03 ppmF des Trinkwassers diente als Vergleichs-

gruppe. Hier hatten 33 % der 127 (6-15j.) Kinder Schmelzhypoplasien an den bleibenden Zähnen. Der F_{ci} beträgt 0,18.

Bei der Auswertung zeigten 31 % der 108 (7-15j.) Schulkinder Schmelzhypoplasien an den bleibenden Frontzähnen. Der F_{ci} der bleibenden Frontzähne beträgt 0,17. Er entspricht damit dem Nürnberger Ergebnis ($F_{ci} = 0,13$) und unterscheidet sich signifikant von dem Befund in Falkenberg ($F_{ci} = 1,08$).

- 5) Parallel zu den Falkenberger und Fuchsmühler Untersuchungen über die Häufigkeit von Schmelzhypoplasien wurde von BEIMLER (4) die Kariesfrequenz bestimmt. Danach ist die Kariesfrequenz in Falkenberg über 50 % niedriger als in Fuchsmühl. Der durchschnittliche DMFS-Wert für Falkenberg (1,8 ppmF) beträgt 5,5 im Gegensatz zu dem DMFS = 12,4 für den Vergleichsort Fuchsmühl.
- 6) Diese Untersuchungen ergaben also, daß selbst bei einer Fluoridkonzentration von 1,8 ppm (in Falkenberg) 22 % aller untersuchten Kinder keinerlei Schmelzflecken zeigten. Weitere 4 % hatten Hypoplasien, die eindeutig auf andere Ursachen zurückzuführen waren.

Wenn man weiterhin beachtet, daß 20 % der Kinder "fragliche", weitere 19 % "sehr milde" und 13 % "milde" Fluoridhypoplasien haben, die ästhetisch unauffällig sind, ergibt sich daraus, daß die restlichen 22 % der Kinder "mäßige" (17 %) und "schwere" (5 %) Hypoplasien haben.

Bei der Betrachtung solcher Ergebnisse darf man nicht übersehen, daß auch in fluoridarmen Gegenden Hypoplasien bei rund 30 % aller Kinder zu beobachten sind, darunter vereinzelt auch schwere.

6. SCHRIFTTUM

- 1 Aasenden, R. and
Peebles, T.C.:
A follow-up study of fluoride
supplementation from birth.
J. dent. Res. 56,
spec. issue B. Abstr. No. 207 (1977)
- 2 Andreasen, J.O. and
Ravn, J.J.:
Enamel changes in permanent teeth
after trauma to their primary
predecessors.
Scand. J. dent. Res. 81, 203-209 (1973)
- 3 Beckerman, B.L.:
Lacrima anomalies in anhidrotic
ectodermal dysplasia.
Amer. J. Ophtal. 75, 728-730 (1973)
- 4 Beimler, H.J.:
Kariesstatistik in Falkenberg und
Fuchsmühl.
Med. Diss., im Druck
- 5 Bischoff, I.,
van der Merwe, E.H.M.,
Retief, D.H.,
Barbakow, H. and
Cleaton-Jones, P.E.:
Relationship between fluoride
concentration in enamel, DMFT index
and degree of fluorosis in a community
residing in an area with a high level
of fluoride
J. dent. Res. 55, 37-42 (1976)
- 6 Dean, H.T.:
Classification of mottled enamel
diagnosis
J. Amer. dent. Ass. 21, 1421-1426 (1934)

- 7 Dean, E.R.,
Dixon, R.M. and
Cohen, C.:
zit. bei
Künzel, W. und Soto Padron, S.
Epidemiologische Studien über die Beziehungen des kariesprotektiven Fluorgehaltes im Trinkwasser und dem Auftreten von Schmelzflecken unter den klimatischen Bedingungen Kubas.
Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 64,
466-479 (1976)
- 8 Diasio:
zit. bei
Allemann, J.
Untersuchungen über idiopathische Schmelzflecken.
Med. Diss., Bern 1958
- 9 Galagan, E.J. and
Lamson, G.G.:
Climate and endemic fluorosis.
Publ. Hlth. Rep. 68, 497-508 (1953)
- 10 Grahnèn, H.,
Lysell, L.,
Myrberg, N. and
Ollinen, P.:
Fluoride, mineralisation defect of the enamel, and tooth width.
Acta paediat. scand. 63, 188-192 (1974)
- 11 Grahnèn, H.,
Sjoelin, S. and
Stenstroem, A.:
Mineralisation defects of primary teeth in children born pre-term.
Scand. J. dent. Res. 82, 396-400 (1974)
- 12 Guilleminault, C.G.,
Harpey, J.P. and
Lafourcade, J.:
Sjogren-Larsson-Syndrome:
Report of two cases in twins.
Neurology 23, 367-373 (1973)

- 20 Künzel, W.:
In Künzel, W. und Toman J.
Kinderzahnheilkunde und ihre
Grenzgebiete.
S. 80-83
VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1965
- 21 Künzel, W. und
Auermann, E.:
Epidemiologische Studien über die Be-
ziehung zwischen dem Fluorgehalt des
Trinkwassers, der Dentalfluorose und
Kariesverbreitung.
Zahnärztl. Welt Ref. 68, 513-520 (1967)
- 22 Künzel, W. und
Soto Padron, S.:
Epidemiologische Studien über die
Beziehungen des kariesprotektiven
Fluoridgehaltes im Trinkwasser und
dem Auftreten von Schmelzflecken
unter den klimatischen Bedingungen
Kubas.
Zahn-, Mund- u. Kieferheilk.
64, 466-479 (1976)
- 23 Lex, Chr.:
Fluoridgehalt von Zähnen und Trink-
wasser bei endemischer Fluorose.
Med. Diss., Erlangen-Nürnberg 1973
- 24 Møller, I.J.:
Dental fluorose of caries.
Rhodos, Kopenhagen 1965
- 25 Møller, I.J.,
Pindborg, J.J.,
Gedalia, I. and
Roed-Petersen, B.:
The prevalence of dental fluorosis in
the people of Uganda.
Arch. oral Biol. 15, 213-255 (1970)

- 26 Richter, M.: Tetrazykline und Calciumstoffwechselstörungen als Ursache von Schmelzhypoplasien.
Öst. Z. Stomat. 69, 433-436 (1972)
- 27 Ripke, B.: Trinkwasserfluoridierung, Zahnfluorose und Karies.
Med. Diss., Marburg 1969
- 28 Schmuziger, M.: Ein Fall von echtem idiopathischem chronischem Hypoparathyreodismus.
Fortschr. Kieferorthop. 21, 203 (1960)
- 29 Schneider, H.: Zahnveränderungen bei genuiner Vitamin-D-resistenter Rachitis.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 80, 1154 (1970)
- 30 Taatz, H.: in Pilz, Plathner, Taatz, Grundlagen der Kariologie und Endodontie.
S. 92-107
J.A. Barth-Verlag, Leipzig 1969
- 31 Wegner, H.: Strukturanomalien der Zähne bei der Vitamin-D-Mangel-Rachitis und der Vitamin-D-resistenten renalen Rachitis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 193 (1963)
- 32 Weisskopf, N.,
Gülzow, H.-J. und
Maeglin, B.: Idiopathische oder fluoridbedingte Schmelzflecken?
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 82, 47-56 (1972)

- 33 Weyers, H.: in Harndt, E. und Weyers, H.
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im
Kindesalter.
S. 99-137
Verlag "Die Quintessenz", Berlin 1967
- 34 Zimmermann, E.R.: Fluoride and nonfluoride enamel
opacities.
Publ. Hlth. Rep. 69, 1115-1120 (1954)

Herrn Prof. Dr. A. Kröncke danke ich für die
Überlassung des Themas und für seine freund-
liche Unterstützung bei der Bearbeitung des-
selben.

LEBENS LAUF

Am 6. 4. 1948 wurde ich in Gera/Thür. als Tochter des Seilermeisters Gerhard Goltz und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Köllner, geboren.

1951 zogen meine Eltern nach Görlitz, wo ich von 1954 bis 1966 die Grund- und Oberschule besuchte. Nach dem Abitur im Juli 1966 war ich von Oktober 1966 bis Mai 1967 als Hilfskraft in einem zahntechnischen Labor in Görlitz beschäftigt.

Von September 1967 studierte ich bis zum Physikum im Februar 1970 an der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock. Die klinischen Semester von März 1970 bis August 1972 absolvierte ich an der Medizinischen Akademie "Carl Gustav Carus" in Dresden, wo ich am 30. 8. 1972 die zahnärztliche Prüfung bestand.

Von Oktober 1972 bis Januar 1975 arbeitete ich als Zahnärztin in der Jugendzahnklinik der Krankenanstalten Güstrow/Mecklenburg.

Im Januar 1975 übersiedelten mein Mann und ich in die Bundesrepublik, wo ich seit April 1975 als Zahnärztin in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Erlangen-Nürnberg tätig bin.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990